

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-152385

(43)Date of publication of application : 30.05.2000

(51)Int.Cl.

H04R 17/00

H04M 1/02

H04M 1/03

(21)Application number : 10-338418

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 13.11.1998

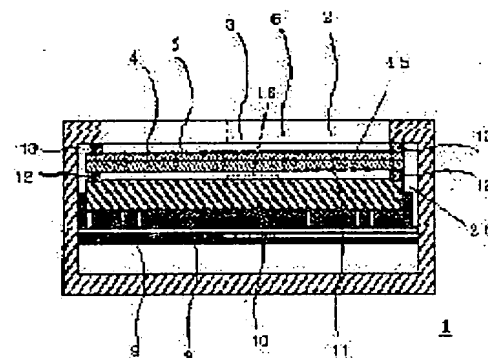
(72)Inventor : TOKI NOZOMI

(54) PIEZOELECTRIC DIAPHRAGM AND PIEZOELECTRIC SPEAKER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a piezoelectric diaphragm and a piezoelectric speaker that are formed small-sized and light-weight, and to ensure wide diaphragm area with high an electroacoustic transduction efficiency and high productivity.

SOLUTION: A transparent speaker is configured with a transparent piezoelectric diaphragm where a transparent piezoelectric material, and transparent electrode pattern are formed through vacuum vapor-deposition or photoetching and with a frame supporting the surrounding of the diaphragm. Furthermore, speaker functions are realized, without disturbing liquid crystal display by adhering the transparent piezoelectric diaphragm 45 to a front face of a liquid crystal display panel and extension of the mount area for the speaker can be prevented through the mount on the liquid crystal display panel.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.11.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.06.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3597061

[Date of registration] 17.09.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-12509

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 04.07.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-152385
(P2000-152385A)

(43) 公開日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 4 R 17/00		H 0 4 R 17/00	5 D 0 0 4
H 0 4 M 1/02		H 0 4 M 1/02	C 5 K 0 2 3
	1/03	1/03	A
			C

審査請求 有 請求項の数 8 F D (全 6 頁)

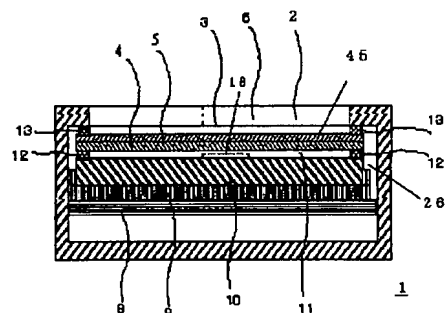
(21) 出願番号	特願平10-338418	(71) 出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22) 出願日	平成10年11月13日 (1998.11.13)	(72) 発明者	土岐 望 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(74) 代理人	100097113 弁理士 堀 城之
		F ターム (参考)	5D004 AA01 AA09 BB03 BB05 CC01 DD01 FF04 FF07 5K023 AA07 BB03 EE07 HH07 HH12 QQ06

(54) 【発明の名称】 圧電振動板および圧電スピーカ

(57) 【要約】

【課題】 小型軽量に形成できるとともに広い振動板面積が確保できて電気音響変換効率が高く、さらに生産性の高い圧電振動板および圧電スピーカを提供する。

【解決手段】 透明な圧電材料と透明な電極パターンが真空蒸着やフォトリソグラフィによって形成される透明圧電振動板と、この振動板の周辺を保持するフレームとによって透明スピーカを構成する。また、この透明圧電振動板を液晶表示板の前面に貼り付けることによって液晶表示を妨げることなくスピーカ機能を実現し、液晶表示スペースに実装することでスピーカのための実装面積拡大を防ぐ。



- 1 移動透明電極
- 2 LCD表示透明材料
- 3 イヤピース方向孔
- 4 透明電極パターン (透明電極)
- 5 透明圧電材料 (透明圧電体)
- 6 前電極
- 7 プリント基板
- 8 LCD保持モールド
- 9 LCD本体 (表示手段)
- 10 液晶室
- 11 振動板保持フレーム (第1のフレーム)
- 12 シールドフレーム (第2のフレーム)
- 13 電気接点 (第1の電極)
- 14 電気接点 (第2の電極)
- 15 端子
- 16 背面音孔
- 17 圧電透明スピーカユニット
- 18 圧電振動板

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明圧電体（5）と、
透明電極（4）とから形成されることを特徴とする圧電振動板。

【請求項2】 第1の透明圧電フィルム（23）と、
透明電極（24）と、
第2の透明圧電フィルム（22）との積層構造によって
形成されることを特徴とする圧電振動板。

【請求項3】 透明圧電体と透明電極とから構成される
圧電振動板と、
前記圧電振動板の透明電極側の面の周辺部を保持する第
1のフレーム（12）と、
前記圧電振動板の透明圧電体側の面の周辺部を保持する
第2のフレーム（13）とからなり、
前記第1および第2のフレームの内側の透明部が表示手
段（10）による表示画像を透過するように実装される
ことを特徴とする圧電スピーカ。

【請求項4】 前記圧電振動板を構成する前記透明圧電
体と前記透明電極とはは各々透明パターンが形成され、
前記第1のフレームに設けられた端子（17）の第1の
電極（15）が前記透明電極と電氣的に接続され、
前記端子の第2の電極（16）が前記透明圧電体と電氣
的に接続されることを特徴とする請求項3に記載の圧電
スピーカ。

【請求項5】 前記透明電極は前記第2の電極と対向す
る位置に切除部（19）を有し、
前記第1のフレームと前記圧電振動板とが圧接された際
に前記第2の電極は前記切除部内を通して前記透明圧電
体と電氣的に接続されることを特徴とする請求項4に記
載の圧電スピーカ。

【請求項6】 第1の透明圧電フィルムと透明電極と第
2の透明圧電フィルムとの積層構造によって形成される
圧電振動板と、
前記圧電振動板の前記第1の透明圧電フィルム側の面の
周辺部を保持する第1のフレームと、
前記圧電振動板の前記第2の透明圧電フィルム側の面の
周辺部を保持する第2のフレームとからなり、
前記第1および第2のフレームの内側の透明部が表示手
段による表示画像を透過するように実装されることを特
徴とする圧電スピーカ。

【請求項7】 前記圧電振動板を構成する前記第1の透
明圧電フィルムと前記第2の透明圧電フィルムとはは各
々透明パターンが形成され、
前記第1のフレームに設けられた端子の第1の電極が前
記第1の圧電フィルムと電氣的に接続され、
前記端子の第2の電極が前記圧電フィルムと電氣的に接
続されることを特徴とする請求項6に記載の圧電スピー
カ。

【請求項8】 前記第1の圧電フィルムは前記第2の電
極と対向する位置に第1の切除部（23a）を有し、

前記透明電極は前記第2の電極と対向する位置に第2の
切除部（24a）を有し、

前記第1のフレームと前記圧電振動板とが圧接された際
に前記第2の電極は前記第1および第2の切除部内を通
して前記第2の圧電フィルムと電氣的に接続されること
を特徴とする請求項7に記載の圧電スピーカ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、携帯型電子機器
等に実装される圧電振動板および圧電スピーカに関す
る。

【0002】

【従来の技術】従来から携帯型電子機器に搭載されてい
るレシーバやスピーカは、ダイナミック型または圧電型
が主流である。ところが近年、移動電話端末等を中心
に、大画面LCD（Liquid Crystal Display:液晶表
示装置）表示等のニーズが高まっている。こうしたLC
Dの面積拡大にともなう、レシーバやスピーカ等の振
動板面積の縮小が重要な課題となっていた。

【0003】これに対して特開平4-70100号公報
に示されるような圧電透明スピーカは、ダイナミック
スピーカに比べて軽量化、薄型化を実現し得るものであ
り、さらに振動板を透明とすることで、その利用範囲を
拡大していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】また携帯情報機器等に
おいては、画像等の表示機能の増加にともなうLCD面
積の増大と機器の小型化とによって、通常のレシーバや
スピーカ等は小型化の傾向にある。

【0005】こうしたレシーバやスピーカの実装面積の
縮小に際しては、振動板面積を縮小しなければならない。
従って、音響変換効率の低下による音圧低下は避け
られない。

【0006】また、圧電スピーカの圧電セラミックを金
属の振動板の両面に張り付けたバイモルフの場合、電極
引き出し用のリード線を両側から引き出さなければなら
ず、製造上コストアップになる問題点があった。

【0007】さらに、LCD等の表示装置の前面に透明
圧電振動板を貼り付けた場合、電極引き出し線も透明な
導電材料で形成する必要があり、製造上コストアップと
なってしまう。

【0008】この発明は、このような背景の下になされ
たもので、小型軽量に形成できるとともに広い振動板面
積が確保できて電気音響変換効率が高く、さらに生産性
の高い圧電振動板および圧電スピーカを提供することを
目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決する
ために、請求項1に記載の発明にあっては、透明圧電体
と、透明電極とから形成されることを特徴とする。ま

た、請求項2に記載の発明にあっては、第1の透明圧電フィルムと、透明電極と、第2の透明圧電フィルムとの積層構造によって形成されることを特徴とする。また、請求項3に記載の発明にあっては、透明圧電体と透明電極とから構成される圧電振動板と、前記圧電振動板の透明電極側の面の周辺部を保持する第1のフレームと、前記圧電振動板の透明圧電体側の面の周辺部を保持する第2のフレームとからなり、前記第1および第2のフレームの内側の透明部が表示手段による表示画像を透過するように実装されることを特徴とする。また、請求項4に記載の発明にあっては、請求項3に記載の圧電スピーカでは、前記圧電振動板を構成する前記透明圧電体と前記透明電極とは各々透明パターンが形成され、前記第1のフレームに設けられた端子の第1の電極が前記透明電極と電気的に接続され、前記端子の第2の電極が前記透明圧電体と電気的に接続されることを特徴とする。また、請求項5に記載の発明にあっては、請求項4に記載の圧電スピーカでは、前記透明電極は前記第2の電極と対向する位置に切除部を有し、前記第1のフレームと前記圧電振動板とが圧接された際に前記第2の電極は前記切除部内を通して前記透明圧電体と電気的に接続されることを特徴とする。また、請求項6に記載の発明にあっては、第1の透明圧電フィルムと透明電極と第2の透明圧電フィルムとの積層構造によって形成される圧電振動板と、前記圧電振動板の前記第1の透明圧電フィルム側の面の周辺部を保持する第1のフレームと、前記圧電振動板の前記第2の透明圧電フィルム側の面の周辺部を保持する第2のフレームとからなり、前記第1および第2のフレームの内側の透明部が表示手段による表示画像を透過するように実装されることを特徴とする。また、請求項7に記載の発明にあっては、請求項6に記載の圧電スピーカでは、前記圧電振動板を構成する前記第1の透明圧電フィルムと前記第2の透明圧電フィルムとは各々透明パターンが形成され、前記第1のフレームに設けられた端子の第1の電極が前記第1の圧電フィルムと電気的に接続され、前記端子の第2の電極が前記圧電フィルムと電気的に接続されることを特徴とする。また、請求項8に記載の発明にあっては、請求項7に記載の圧電スピーカでは、前記第1の圧電フィルムは前記第2の電極と対向する位置に第1の切除部を有し、前記透明電極は前記第2の電極と対向する位置に第2の切除部を有し、前記第1のフレームと前記圧電振動板とが圧接された際に前記第2の電極は前記第1および第2の切除部内を通して前記第2の圧電フィルムと電気的に接続されることを特徴とする。

【0010】本発明によれば、透明な圧電材料と透明な電極パターンが真空蒸着やフォトリソグラフィによって形成される透明圧電振動板と、この振動板の周辺を保持するフレームとによって透明スピーカを構成する。また、この透明圧電振動板を液晶表示板の前面に貼り付けるこ

とによって液晶表示を妨げることなくスピーカ機能を実現し、液晶表示スペースに実装することでスピーカのための実装面積拡大を防ぐ。

【0011】

【発明の実施の形態】A. 第1の実施の形態

以下に、図面を参照して本発明について説明する。図1は、本発明の圧電スピーカが適用される携帯電子機器の一例を示す正面図であり、この図では携帯電話機等の移動通信端末を示している。またこの図1に示す移動通信

10 端末1は、圧電ポリマー音響変換器を設けた例である。【0012】移動通信端末1の正面に示される2はLCD表示透明部材であり、イヤピース放音孔3を有している。後述する圧電透明スピーカユニット26はLCD表示透明部材2の背面に実装され、イヤピース放音孔3より音を放射する。

【0013】図2は、上述の移動通信端末1に内蔵された圧電透明スピーカユニット26の詳細な構成例を示す断面図である。同様に図3は、圧電透明スピーカユニット26の分解斜視図である。この移動通信端末1内では、LCD保持モールド9によってLCD本体10がプリント基板8に固定されている。

【0014】LCD本体10の上部（正面方向）には、振動板保持フレーム12を介して透明電極パターン4と透明圧電材料5とによって構成される圧電振動板45を固定し、13シールドフレームによって移動通信端末1のLCD表示透明部材2に密着される。

【0015】こうして圧電振動板45の前面側には、振動板保持フレーム12によって密閉された後気室11が形成され、また圧電振動板45の背面側にはシールドフレーム13によって前気室6が形成される。背面音孔18は後気室11の気圧を制御するための穴であり、振動板保持フレーム12に設けた溝がLCD本体10と密着することによって形成される。

【0016】透明圧電材料5には透明電極パターン4を形成し、電気接点15は透明電極パターン4と電気的に接続される。また電気接点16は切り欠き部19と対応した位置に形成され、これによって透明圧電材料5と電気的に接続される。なお端子17端子は、電気接点15と電気接点16とを外部に引き出すためのものである。

40 【0017】この端子17に印加される電圧は、電気接点15および電気接点16を介して各々透明電極パターン4あるいは透明圧電材料5に供給され、透明電極パターン4と透明圧電材料5との間には電位差を生じる。このとき透明電極パターン4と透明圧電材料5とから構成される圧電振動板45の屈曲運動によって、イヤピース放音孔3から音波が放射される。

【0018】図2および図3に示した透明圧電材料5には、例えば透明圧電セラミックスまたは高分子圧電フィルム等の透明圧電材料を用いる。一方透明電極パターン4は、例えばITO等の透明導電薄膜によって形成す

る。

【0019】透明圧電材料5に高分子圧電フィルムを用いると、圧電セラミックに比べて薄膜化が容易で、且つ低密度であるため、軽量化ならびに薄型化に適した材料となる。また高分子圧電フィルムには、セラミックのような機械的な脆さがなく、振動板としてより適した特徴を有している。

【0020】なお、透明圧電材料5に透明圧電セラミックスまたは高分子圧電フィルムを用いる場合、まずITO等の透明導電薄膜を真空蒸着法あるいはスパッタ法によって形成し、さらにフォトリソ法等によって透明電極パターン4を形成する。

【0021】B. 第2の実施の形態

図4は、本発明の第2の実施の形態にかかる圧電振動板の詳細な構成を示す分解斜視図である。なおこの図4において、図2または図3に示す各部と対応する部分には同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0022】図4に示す例では、高分子圧電フィルム22と高分子圧電フィルム23とによって透明電極パターン24を挟み込み、バイモルフタイプの圧電振動板を構成している。

【0023】本実施の形態では、まず高分子圧電フィルム22に透明電極パターン24を形成し、その背面となる側に高分子圧電フィルム23を貼り合わせることで、容易にバイモルフ振動板が形成できる。

【0024】また透明電極パターン24には、フォトリソ法等によって切り欠き部24aを形成するとともに、高分子圧電フィルム23において対応する部分にも切り欠き部23aを形成する。

【0025】これら高分子圧電フィルム22と高分子圧電フィルム23とを貼り合わせることで、2つのフィルムが接触する。このバイモルフ圧電フィルムを振動板保持フレーム12に貼り付けると、電気接点15は高分子圧電フィルム22と接触し、一方電気接点16は切り欠き部23aおよび切り欠き部24aを介して透明電極パターン24と接触する。

【0026】本実施の形態では、電気接点15は高分子圧電フィルム22と高分子圧電フィルム23の電極端子であり、電気接点16は透明電極パターン24の電極端子となる。

【0027】以上説明したように本実施の形態では、圧電振動板を高分子圧電フィルムと透明電極とによって構成することで、電極端子の反対側の圧電フィルムに電極を接続することができる。従って、容易に量産可能なバイモルフ振動板および電極を構成することができる。

【0028】なお図4に示す例では、例えばまず真空蒸着法あるいはスパッタ法によって高分子圧電フィルム22にITO等の透明導電薄膜を形成し、さらにフォトリソ法によって透明電極パターン24を形成する。さらに、高分子圧電フィルム22の透明電極側に高分子圧

電フィルム23を貼り合わせて、バイモルフ形振動板を形成する。

【0029】さらに、この振動板をLCD保持モールド9(図2参照)に接着することで、バイモルフ形圧電透明スピーカを形成する。こうして形成された圧電透明スピーカは、LCD表示透明部材2とLCD本体10との間に実装されることで、スピーカとして動作する。

【0030】図5は、本発明の応用例を示す構成図であり、実装の様子を示す分解斜視図である。図5に示す例では、テレビジョン受像機等として用いられるブラウン管ディスプレイ25の前面に、上述したような圧電透明スピーカユニット26を実装する。さらに振動板保護のために、圧電透明スピーカの前面に透明な材料で構成されるプロテクトスクリーン27を実装する。

【0031】このように、ブラウン管やCRT(Cathode Ray Tube:陰極線管)等の大型表示装置の前面に圧電透明スピーカを実装することで、画像と音源が一致する特徴がある。なお本発明はこの他に、プラズマディスプレイやプロジェクタ型ディスプレイのスクリーンの前面等、何れにあっても適用可能である。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、透明な圧電材料と透明な電極パターンが真空蒸着やフォトリソ法によって形成される透明圧電振動板と、この振動板の周辺を保持するフレームとによって透明スピーカを構成する。また、この透明圧電振動板を液晶表示板の前面に貼り付けることによって液晶表示を妨げることなくスピーカ機能を実現し、液晶表示スペースに実装することでスピーカのための実装面積拡大を防ぐので、小型軽量に形成できるとともに広い振動板面積が確保できて電気音響変換効率が高く、さらに生産性の高い圧電振動板および圧電スピーカが実現可能であるという効果が得られる。

【0033】即ち本発明では、次のような特別な効果を奏する。LCD本体と表示スクリーンと間隙にスピーカを実装することで実装面積の拡大を防ぎ、さらにLCDと共用することによってスピーカ構成部品を削減できるので、LCD表示を内蔵した携帯機器のスピーカとして、小型軽量化が実現できる。

【0034】また、LCD表示面積を振動板面積と共有化するために、小型携帯機器に実装する従来のスピーカと比べて、振動板面積を広く確保できるので、電気音響変換効率が高い。さらに圧電型であるために、従来のダイナミックスピーカと比較して低消費電力化が実現できる。

【0035】LCD表示による画像と透明圧電スピーカによる音源が一致するので、テレビ電話あるいはテレビやビデオのモニタとして、自然なコミュニケーションや鑑賞が行える。

【0036】高分子圧電フィルムを用いる場合、両面の

圧電フィルムにおける透明電極パターンを真空蒸着法やフォトリソ等、量産に適した製造法によって形成できるので、バイモルフ振動板が低コストで製造できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の圧電スピーカが適用される携帯電子機器の一例を示す正面図である。

【図2】移動通信端末1に内蔵された圧電透明スピーカユニット26の詳細な構成例を示す断面図である。

【図3】圧電透明スピーカユニット26の分解斜視図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態にかかる圧電振動板の詳細な構成を示す分解斜視図である。

【図5】本発明の応用例を示す構成図である。

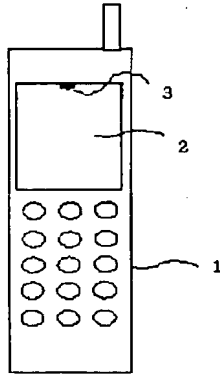
【符号の説明】

- 1 移動通信端末
- 2 LCD表示透明部材
- 3 イヤピース方音孔
- 4 透明電極パターン（透明電極）
- 5 透明圧電材料（透明圧電体）
- 6 前気室

- * 8 プリント基板
- 9 LCD保持モールド
- 10 LCD本体（表示手段）
- 11 後気室
- 12 振動板保持フレーム（第1のフレーム）
- 13 シールドフレーム（第2のフレーム）
- 15 電気接点（第1の電極）
- 16 電気接点（第2の電極）
- 17 端子
- 18 背面音孔
- 19 切り欠き部（切除部）
- 22 高分子圧電フィルム（第2の透明圧電フィルム）
- 23 高分子圧電フィルム（第1の透明圧電フィルム）
- 23a 切り欠き部（第1の切除部）
- 24 透明電極パターン（透明電極）
- 24a 切り欠き部（第2の切除部）
- 25 ブラウン管ディスプレイ
- 26 圧電透明スピーカユニット
- 27 プロテクトスクリーン
- 45 圧電振動板

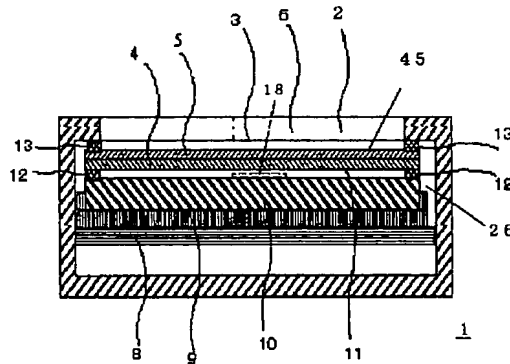
*

【図1】



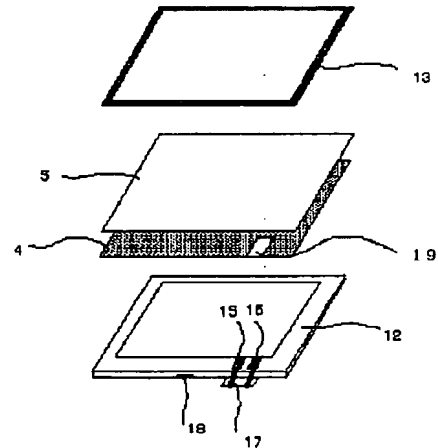
- 1 移動通信端末
- 2 LCD表示透明部材
- 3 イヤピース方音孔

【図2】



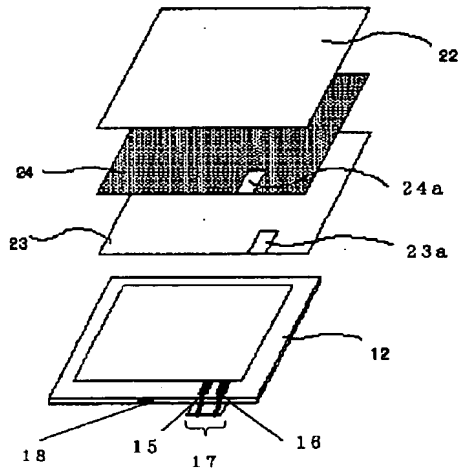
- 1 移動通信端末
- 2 LCD表示透明部材
- 3 イヤピース方音孔
- 4 透明電極パターン（透明電極）
- 5 透明圧電材料（透明圧電体）
- 6 前気室
- 8 プリント基板
- 9 LCD保持モールド
- 10 LCD本体（表示手段）
- 11 後気室
- 12 振動板保持フレーム（第1のフレーム）
- 13 シールドフレーム（第2のフレーム）
- 15 電気接点（第1の電極）
- 16 電気接点（第2の電極）
- 17 端子
- 18 背面音孔
- 26 圧電透明スピーカユニット
- 45 圧電振動板

【図3】



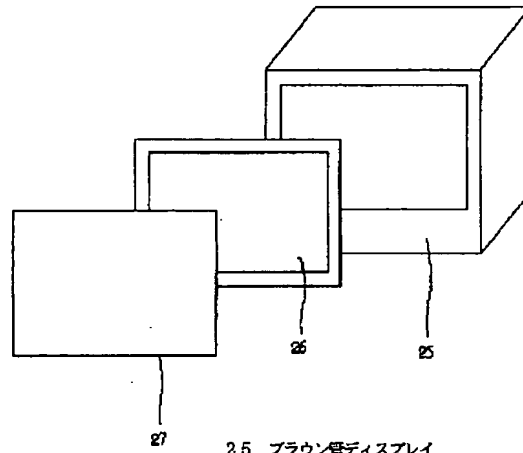
- 4 透明電極パターン（透明電極）
- 5 透明圧電材料（透明圧電体）
- 12 振動板保持フレーム（第1のフレーム）
- 13 シールドフレーム（第2のフレーム）
- 15 電気接点（第1の電極）
- 16 電気接点（第2の電極）
- 17 端子
- 18 背面音孔
- 19 切り欠き部（切除部）

【図4】



- 12 振動板保持フレーム (第1のフレーム)
- 15 電気接点 (第1の電極)
- 16 電気接点 (第2の電極)
- 17 端子
- 18 背面音孔
- 22 高分子圧電フィルム (第2の透明圧電フィルム)
- 23 高分子圧電フィルム (第1の透明圧電フィルム)
- 23a 切り欠き部 (第1の切除部)
- 24 透明電極パターン (透明電極)

【図5】



- 25 ブラウン管ディスプレイ
- 26 圧電透明スピーカユニット
- 27 プロテクトスクリーン

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A transparence piezo electric crystal (5) and the piezo-electric diaphragm characterized by being formed from a transparent electrode (4).

[Claim 2] The piezo-electric diaphragm characterized by being formed of the laminated structure of the 1st transparence piezo-electricity film (23), and a transparent electrode (24) and the 2nd transparence piezo-electricity film (22).

[Claim 3] The piezoelectric loudspeaker characterized by being mounted so that it may consist of the 1st frame (12) holding the periphery of the field by the side of the transparent electrode of the piezo-electric diaphragm which consists of a transparence piezo electric crystal and a transparent electrode, and said piezo-electric diaphragm, and the 2nd frame (13) holding the periphery of the field by the side of the transparence piezo electric crystal of said piezo-electric diaphragm and the area pellucida inside said 1st and 2nd frames may penetrate the display image by the display means (10).

[Claim 4] The piezoelectric loudspeaker according to claim 3 characterized by forming a transparence pattern in said transparence piezo electric crystal in which said piezo-electric diaphragm is constituted, and said transparent electrode respectively, connecting to said transparent electrode and electric target the 1st electrode (15) of the terminal (17) prepared in said 1st frame, and connecting the 2nd electrode (16) of said terminal to said transparence piezo

electric crystal and electric target.

[Claim 5] It is the piezoelectric loudspeaker according to claim 4 characterized by connecting said 2nd electrode to said transparence piezo electric crystal and electric target through said excision circles when said transparent electrode has the excision section (19) in said 2nd electrode and the location which counters and the pressure welding of said the 1st frame and said piezo-electric diaphragm is carried out.

[Claim 6] The piezo-electric diaphragm formed of the laminated structure of the 1st transparence piezo-electricity film, a transparent electrode, and the 2nd transparence piezo-electricity film, The 1st frame holding the periphery of the field by the side of the 1st [of said piezo-electric diaphragm / said] transparence piezo-electricity film, The piezoelectric loudspeaker characterized by being mounted so that it may consist of the 2nd frame holding the periphery of the field by the side of the 2nd [of said piezo-electric diaphragm / said] transparence piezo-electricity film and the area pellucida inside said 1st and 2nd frames may penetrate the display image by the display means.

[Claim 7] The piezoelectric loudspeaker according to claim 6 characterized by forming a transparence pattern in the 1st [said] transparence piezo-electricity film which constitutes said piezo-electric diaphragm, and said 2nd transparence piezo-electricity film respectively, connecting to said the 1st piezo-electric film and electric target the 1st electrode of the terminal prepared in said 1st frame, and connecting the 2nd electrode of said terminal to said piezo-electric film and electric target.

[Claim 8] Said 1st piezo-electric film has the 1st excision section (23a) in said 2nd electrode and the location which counters. Said transparent electrode has the 2nd excision section (24a) in said 2nd electrode and the location which counters. It is the piezoelectric loudspeaker according to claim 7 characterized by connecting said 2nd electrode to said the 2nd piezo-electric film and electric target through said 1st and 2nd excision circles when the pressure welding of said the 1st frame and said piezo-electric diaphragm is carried out.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the piezo-electric diaphragm and piezoelectric loudspeaker which are mounted in pocket mold electronic equipment etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] A dynamic mold or the piezo-electric mold of the receiver and loudspeaker which are carried in pocket mold electronic equipment from the former is in use. However, needs, such as a big screen LCD (Liquid Crystal Display: liquid crystal display) display, are increasing centering on the mobile phone terminal etc. in recent years. The cutback of diaphragm area, such as a receiver and a loudspeaker, had become an important technical problem with area amplification of such LCD.

[0003] On the other hand, a piezo-electric transparence loudspeaker as shown in JP,4-70100,A can realize lightweight-izing and thin shape-ization compared with a dynamic loudspeaker, is making a diaphragm transparent further and had expanded the utilization range.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Moreover, in a portable information device etc., a usual receiver, a usual loudspeaker, etc. are in the inclination of a miniaturization by the buildup of LCD area and the miniaturization of a device accompanying the increment in display capabilities, such as an image.

[0005] Diaphragm area must be reduced on the occasion of the cutback of the component-side product of such a receiver and a loudspeaker. Therefore, the sound pressure lowering by decline in sound conversion efficiency is not avoided.

[0006] Moreover, in the case of the bimorph which stuck the piezo-electric ceramic of a piezoelectric loudspeaker on both sides of a metaled diaphragm, the lead wire for electrode drawers had to be pulled out from both sides, and there was a trouble which becomes a manufacture top cost rise.

[0007] Furthermore, when a transparence piezo-electricity diaphragm is stuck on the front face of displays, such as LCD, it will be necessary to also form an electrode outgoing line with a transparent electrical conducting material, and it will become a manufacture top cost rise.

[0008] It can secure a large diaphragm area, and electroacoustic transduction effectiveness is high and this invention aims at offering a piezo-electric diaphragm and a piezoelectric loudspeaker with still higher productivity while it was made under such a background and being able to form it in a small light weight.

[0009]

[Means for Solving the Problem] If it is in invention according to claim 1 in order to solve the technical problem mentioned above, it is characterized by being formed from a transparence piezo electric crystal and a transparent electrode. Moreover, if it is in invention according to claim 2, it is characterized by being formed of the laminated structure of the 1st transparence piezo-electricity film, a transparent electrode, and the 2nd transparence piezo-electricity film. Moreover, if it is in invention according to claim 3, it consists of the piezo-electric diaphragm which consists of a transparence piezo electric crystal and a transparent

electrode, the 1st frame holding the periphery of the field by the side of the transparent electrode of said piezo-electric diaphragm, and the 2nd frame holding the periphery of the field by the side of the transparency piezo electric crystal of said piezo-electric diaphragm, and is characterized by being mounted so that the area pellucida inside said 1st and 2nd frames may penetrate the display image by the display means. Moreover, if it is in invention according to claim 4, in a piezoelectric loudspeaker according to claim 3, it is characterized by forming a transparency pattern in said transparency piezo electric crystal in which said piezo-electric diaphragm is constituted, and said transparent electrode respectively, connecting to said transparent electrode and electric target the 1st electrode of the terminal prepared in said 1st frame, and connecting the 2nd electrode of said terminal to said transparency piezo electric crystal and electric target. Moreover, if it is in invention according to claim 5, when said transparent electrode has the excision section in said 2nd electrode and the location which counters and the pressure welding of said the 1st frame and said piezo-electric diaphragm is carried out, in a piezoelectric loudspeaker according to claim 4, it is characterized by connecting said 2nd electrode to said transparency piezo electric crystal and electric target through said excision circles. Moreover, the piezo-electric diaphragm formed of the laminated structure of the 1st transparency piezo-electricity film, a transparent electrode, and the 2nd transparency piezo-electricity film if it is in invention according to claim 6, The 1st frame holding the periphery of the field by the side of the 1st [of said piezo-electric diaphragm / said] transparency piezo-electricity film, It consists of the 2nd frame holding the periphery of the field by the side of the 2nd [of said piezo-electric diaphragm / said] transparency piezo-electricity film, and is characterized by being mounted so that the area pellucida inside said 1st and 2nd frames may penetrate the display image by the display means. If it is in invention according to claim 7, moreover, in a piezoelectric loudspeaker according to claim 6 A transparency pattern is respectively formed in the 1st [said] transparency piezo-electricity film which constitutes said piezo-electric

diaphragm, and said 2nd transparence piezo-electricity film. It is characterized by connecting to said the 1st piezo-electric film and electric target the 1st electrode of the terminal prepared in said 1st frame, and connecting the 2nd electrode of said terminal to said piezo-electric film and electric target. If it is in invention according to claim 8, moreover, in a piezoelectric loudspeaker according to claim 7 Said 1st piezo-electric film has the 1st excision section in said 2nd electrode and the location which counters. When said transparent electrode has the 2nd excision section in said 2nd electrode and the location which counters and the pressure welding of said the 1st frame and said piezo-electric diaphragm is carried out, it is characterized by connecting said 2nd electrode to said the 2nd piezo-electric film and electric target through said 1st and 2nd excision circles.

[0010] According to this invention, a transparent piezoelectric material, the transparence piezo-electricity diaphragm with which a transparent electrode pattern is formed of vacuum deposition or photo etching, and the frame holding the circumference of this diaphragm constitute a transparence loudspeaker. Moreover, loudspeaker ability is realized without barring a liquid crystal display by sticking this transparence piezo-electricity diaphragm on the front face of a liquid crystal display panel, and the component-side product amplification for a loudspeaker is prevented by mounting in a liquid crystal display tooth space.

[0011]

[Embodiment of the Invention] A. Explain this invention below to the gestalt of the 1st operation with reference to a drawing. Drawing 1 is the front view showing an example of the pocket electronic equipment by which the piezoelectric loudspeaker of this invention is applied, and shows migration communication terminals, such as a portable telephone, in this drawing. Moreover, the migration communication terminal 1 shown in this drawing 1 is the example which formed the piezoelectric polymer sound transducer.

[0012] 2 shown in the transverse plane of the migration communication terminal 1 is a LCD display transparence member, and has the IYAPISU sound emission hole 3. The piezo-electric transparence loudspeaker unit 26 mentioned later is

mounted in the tooth back of the LCD display transparence member 2, and emits a sound from the IYAPISU sound emission hole 3.

[0013] Drawing 2 is the sectional view showing the detailed example of a configuration of the piezo-electric transparence loudspeaker unit 26 built in the above-mentioned migration communication terminal 1. Drawing 3 is the decomposition perspective view of the piezo-electric transparence loudspeaker unit 26 similarly. The LCD body 10 is being fixed to the printed circuit board 8 by the LCD maintenance mould 9 within this migration communication terminal 1.

[0014] The piezo-electric diaphragm 45 constituted with the transparent electrode pattern 4 and the transparence piezoelectric material 5 through the diaphragm maintenance frame 12 is fixed to the upper part (the direction of a transverse plane) of the LCD body 10, and it is stuck by the LCD display transparence member 2 of the migration communication terminal 1 by 13 shielding frame.

[0015] In this way, the backward air space 11 sealed by the diaphragm maintenance frame 12 is formed in the front-face side of the piezo-electric diaphragm 45, and the before air space 6 is formed in the tooth-back side of the piezo-electric diaphragm 45 of the shielding frame 13. The tooth-back sound hole 18 is a hole for controlling the atmospheric pressure of the backward air space 11, and when the slot established in the diaphragm maintenance frame 12 sticks with the LCD body 10, it is formed.

[0016] The transparent electrode pattern 4 is formed in the transparence piezoelectric material 5, and electric contact 15 is electrically connected with the transparent electrode pattern 4. Moreover, electric contact 16 is formed in the notching section 19 and the corresponding location, and is electrically connected with the transparence piezoelectric material 5 by this. In addition, terminal 17 terminal is for pulling out electric contact 15 and electric contact 16 outside.

[0017] The electrical potential difference impressed to this terminal 17 is respectively supplied to the transparent electrode pattern 4 or the transparence piezoelectric material 5 through electric contact 15 and electric contact 16, and produces the potential difference between the transparent electrode pattern 4

and the transparence piezoelectric material 5. By the curvature movement of the piezo-electric diaphragm 45 which consists of a transparent electrode pattern 4 and transparence piezoelectric material 5 at this time, an acoustic wave is emitted from the IYAPISU sound emission hole 3.

[0018] Transparence piezoelectric material, such as for example, transparence electrostrictive ceramics or a macromolecule piezo-electricity film, is used for the transparence piezoelectric material 5 shown in drawing 2 and drawing 3 . On the other hand, the transparent electrode pattern 4 is formed with transparence electric conduction thin films, such as ITO.

[0019] If a macromolecule piezo-electricity film is used for the transparence piezoelectric material 5, since thin-film-izing is easy and it is a low consistency compared with a piezo-electric ceramic, it will become an ingredient suitable for lightweight-izing and thin shape-ization. Moreover, there is no mechanical brittleness like a ceramic in a macromolecule piezo-electricity film, and it has the description for which it was suitable as a diaphragm.

[0020] In addition, when using transparence electrostrictive ceramics or a macromolecule piezo-electricity film for the transparence piezoelectric material 5, transparence electric conduction thin films, such as ITO, are first formed by vacuum evaporation technique or the spatter, and the transparent electrode pattern 4 is further formed by the photo etching method etc.

[0021] B. Gestalt drawing 4 of the 2nd operation is the decomposition perspective view showing the detailed configuration of the piezo-electric diaphragm concerning the gestalt of operation of the 2nd of this invention. In addition, in this drawing 4 , the same sign is given to each part shown in drawing 2 or drawing 3 , and a corresponding part, and that explanation is omitted.

[0022] With the macromolecule piezo-electricity film 22 and the macromolecule piezo-electricity film 23, the transparent electrode pattern 24 is put and the piezo-electric bimorph type diaphragm consists of examples shown in drawing 4 .

[0023] With the gestalt of this operation, a bimorph diaphragm can be easily formed by forming the transparent electrode pattern 24 in the macromolecule

piezo-electricity film 22 first, and sticking the macromolecule piezo-electricity film 23 on the side used as the tooth back.

[0024] Moreover, notching section 23a is formed also in the part which corresponds to it in the macromolecule piezo-electricity film 23 while forming notching section 24a in the transparent electrode pattern 24 by photo etching etc.

[0025] Two films contact by sticking these macromolecules piezo-electricity film 22 and the macromolecule piezo-electricity film 23. If this bimorph piezo-electricity film is stuck on the diaphragm maintenance frame 12, electric contact 15 will contact the macromolecule piezo-electricity film 22, and, on the other hand, electric contact 16 will contact the transparent electrode pattern 24 through notching section 23a and notching section 24a.

[0026] With the gestalt of this operation, electric contact 15 is the electrode terminal of the macromolecule piezo-electricity film 22 and the macromolecule piezo-electricity film 23, and electric contact 16 serves as an electrode terminal of the transparent electrode pattern 24.

[0027] As explained above, an electrode is connectable with the piezo-electric film of the opposite hand of an electrode terminal with the gestalt of this operation with constituting a piezo-electric diaphragm with a macromolecule piezo-electricity film and a transparent electrode. Therefore, the bimorph diaphragm and electrode which can be mass-produced can be constituted easily.

[0028] In addition, in the example shown in drawing 4, transparency electric conduction thin films, such as ITO, are first formed in the giant-molecule piezo-electricity film 22, for example by the vacuum deposition method or the spatter, and the transparent electrode pattern 24 is further formed by photo etching.

Furthermore, the giant-molecule piezo-electricity film 23 is stuck on the transparent electrode side of the giant-molecule piezo-electricity film 22, and a bimorph form diaphragm is formed.

[0029] Furthermore, a bimorph form piezo-electricity transparency loudspeaker is formed by pasting up this diaphragm on the LCD maintenance mould 9 (referring to drawing 2). In this way, the formed piezo-electric transparency loudspeaker is

mounted between the LCD display transparence member 2 and the LCD body 10, and operates as a loudspeaker.

[0030] Drawing 5 is the block diagram showing the application of this invention, and is the decomposition perspective view showing the situation of mounting. In the example shown in drawing 5, the piezo-electric transparence loudspeaker unit 26 which was mentioned above is mounted in the front face of the Braun-tube display 25 used as a television receiver etc. The protection screen 27 which consists of still more transparent ingredients in the front face of a piezo-electric transparence loudspeaker for diaphragm protection is mounted.

[0031] Thus, there is the description an image and whose sound source correspond by mounting a piezo-electric transparence loudspeaker in the front face of large display modules, such as the Braun tube and CRT (Cathode Ray Tube: cathode-ray tube). In addition, in addition to this, this invention is applicable, even if the front face of the screen of a plasma display or a projector mold display etc. is in any.

[0032]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, a transparent piezoelectric material, the transparence piezo-electricity diaphragm with which a transparent electrode pattern is formed of vacuum deposition or photo etching, and the frame holding the circumference of this diaphragm constitute a transparence loudspeaker. Moreover, since the component-side product amplification for a loudspeaker is prevented by realizing loudspeaker ability and mounting in a liquid crystal display tooth space, without barring a liquid crystal display by sticking this transparence piezo-electricity diaphragm on the front face of a liquid crystal display panel, while being able to form in a small light weight, a large diaphragm area is securable, electroacoustic transduction effectiveness is high and the effectiveness that a piezo-electric diaphragm and a piezoelectric loudspeaker with still higher productivity are realizable is acquired.

[0033] That is, the following special effectiveness is done so in this invention. Amplification of a component-side product is prevented by mounting a

loudspeaker in a LCD body, a display screen, and a gap, and since loudspeaker component parts are reducible by using with LCD in common further, small lightweight-ization is realizable as a loudspeaker of the pocket device which contained the LCD display.

[0034] Moreover, since diaphragm area is widely securable compared with the conventional loudspeaker mounted in a small pocket device in order to share-ize a LCD screen product with diaphragm area, electroacoustic transduction effectiveness is high. Since it is furthermore a piezo-electric mold, as compared with the conventional dynamic loudspeaker, low-power-ization is realizable.

[0035] Since the sound source by the image by LCD display and the transparence piezoelectric loudspeaker is in agreement, natural communication and appreciation can be performed as a monitor of a TV phone or television, or video.

[0036] Since the transparent electrode pattern in a double-sided piezo-electric film can be formed according to the manufacturing method suitable for mass production, such as vacuum evaporation technique and photo etching, when using a macromolecule piezo-electricity film, a bimorph diaphragm can manufacture by low cost.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
 2. **** shows the word which can not be translated.
 3. In the drawings, any words are not translated.
-

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the front view showing an example of the pocket electronic equipment by which the piezoelectric loudspeaker of this invention is applied.

[Drawing 2] It is the sectional view showing the detailed example of a configuration of the piezo-electric transparence loudspeaker unit 26 built in the migration communication terminal 1.

[Drawing 3] It is the decomposition perspective view of the piezo-electric transparence loudspeaker unit 26.

[Drawing 4] It is the decomposition perspective view showing the detailed configuration of the piezo-electric diaphragm concerning the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

[Drawing 5] It is the block diagram showing the application of this invention.

[Description of Notations]

1 Migration Communication Terminal

2 LCD Display Transparence Member

3 Method Sound Hole of IYAPISU

4 Transparent Electrode Pattern (Transparent Electrode)

5 Transparence Piezoelectric Material (Transparence Piezo Electric Crystal)

6 Before Air Space

8 Printed Circuit Board

9 LCD Maintenance Mould

10 LCD Body (Display Means)

11 Backward Air Space

12 Diaphragm Maintenance Frame (1st Frame)

13 Shielding Frame (2nd Frame)

15 Electric Contact (1st Electrode)

16 Electric Contact (2nd Electrode)

17 Terminal

18 Tooth-Back Sound Hole
19 Notching Section (Excision Section)
22 Macromolecule Piezo-electricity Film (2nd Transparence Piezo-electricity Film)
23 Macromolecule Piezo-electricity Film (1st Transparence Piezo-electricity Film)
23a Notching section (1st excision section)
24 Transparent Electrode Pattern (Transparent Electrode)
24a Notching section (2nd excision section)
25 Braun-Tube Display
26 Piezo-electric Transparence Loudspeaker Unit
27 Protection Screen
45 Piezo-electric Diaphragm

[Translation done.]

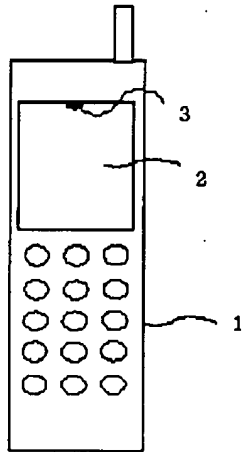
*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

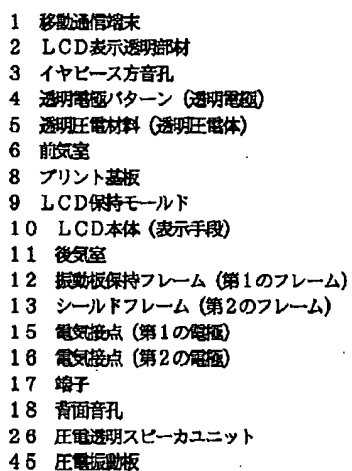
DRAWINGS

[Drawing 1]

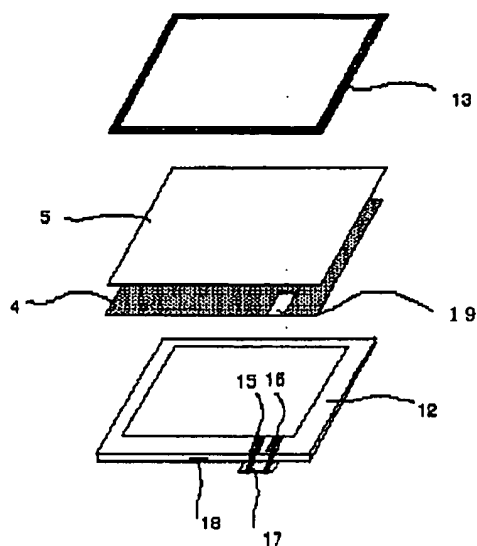


- 1 移動通信端末
- 2 LCD表示透明部材
- 3 イヤピース方音孔

[Drawing 2]

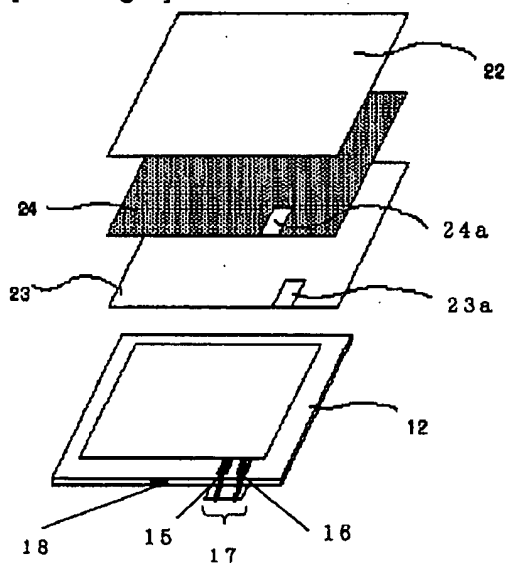


[Drawing 3]



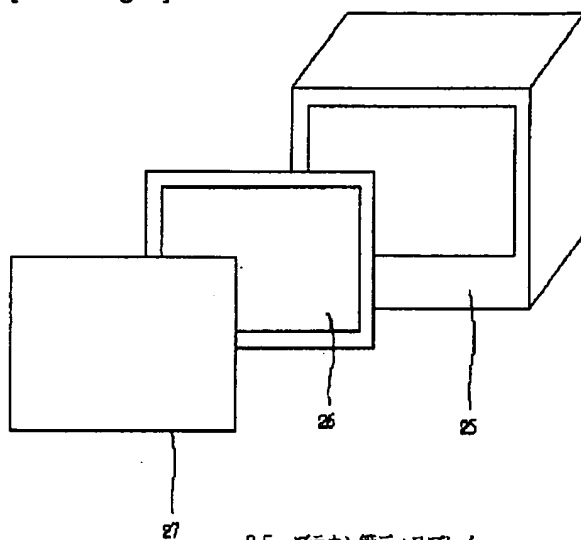
- 4 透明電極パターン (透明電極)
- 5 透明圧電材料 (透明圧電体)
- 12 振動板保持フレーム (第1のフレーム)
- 13 シールドフレーム (第2のフレーム)
- 15 電気接点 (第1の電極)
- 16 電気接点 (第2の電極)
- 17 端子
- 18 背面音孔
- 19 切り欠き部 (切除部)

[Drawing 4]



- 12 振動板保持フレーム (第1のフレーム)
- 15 電気接点 (第1の電極)
- 16 電気接点 (第2の電極)
- 17 端子
- 18 背面音孔
- 22 高分子圧電フィルム (第2の透明圧電フィルム)
- 23 高分子圧電フィルム (第1の透明圧電フィルム)
- 23a 切り欠き部 (第1の切除部)
- 24 透明電極パターン (透明電極)

[Drawing 5]



- 25 ブラウン管ディスプレイ
- 26 圧電透明スピーカユニット
- 27 プロテクトスクリーン

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.